

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-259981

(43)Date of publication of application : 08.10.1993

(51)Int.Cl. H04B 7/26
H04B 7/26
H04B 7/26

(21)Application number : 04-051151

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 10.03.1992

(72)Inventor : FUJIMOTO NAOKI
HIRONO MASAHIKO
HORIKAWA IZUMI
MURAKAMI SHINGO
KONDOU SETSUKO

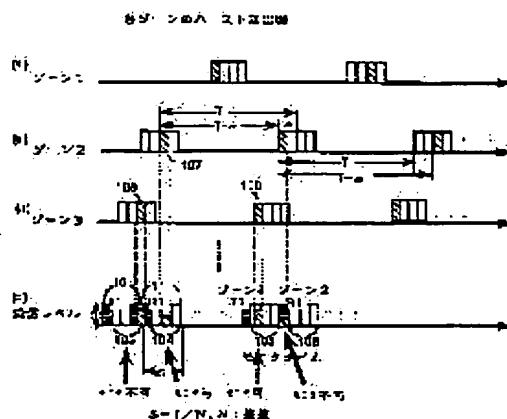
(54) ZONE SELECTING METHOD FOR SWITCHING OF BUSY CHANNEL

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the availability of frequency by providing such a constitution where each base station transmits its own zone information in a cycle where two cycles are alternately repeated and a mobile station receives the zone information from each base station with no collision of these information.

CONSTITUTION: Each base station transmits its own zone information alternately in two cycles, i.e., $T_1 = T + \alpha$ and $T_2 = T - \alpha$ which are slightly offset before and after a fixed reference cycle T . For instance, the base station of zone 1 transmits its own zone information in a certain frame and through a 1st time slot and then in the next frame and through a 3rd time slot respectively.

Therefore a mobile station can prevent the collision of those zone information sent from each base station and can receive the accurate its own zone information. Thus each base station can use the common control frequency and the availability of frequency is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2907626

[Date of registration] 02.04.1999

Best Available Copy

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-259981

(43)公開日 平成5年(1993)10月8日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 7/26	1 0 9 N	7304-5K		
	1 0 5 D	7304-5K		
	1 0 7	7304-5K		

審査請求 未請求 請求項の数1(全11頁)

(21)出願番号 特願平4-51151

(22)出願日 平成4年(1992)3月10日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 藤本 直樹

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 廣野 正彦

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72)発明者 堀川 泉

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(74)代理人 弁理士 澤井 敬史

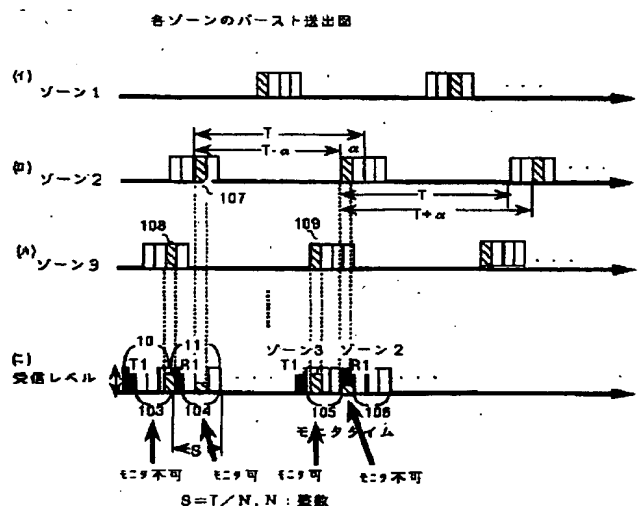
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通話中チャネル切替におけるゾーン選択方法

(57)【要約】

【目的】 通話中チャネル切替において、周波数利用率の優れたゾーン選択方法を提供する。

【構成】 TDMA-TDD方式を使用する移動通信方式において、各ゾーンに共通の1つの制御周波数と複数の通信用周波数を割当て、制御周波数を用いて各ゾーンは自ゾーン情報を2つの周期で交互に送信し、移動局は通話中には通話に使用しないタイムスロットで上記制御周波数をモニタして、その受信状況に基づいて移行先ゾーンを判定する。



(各ゾーンは制御周波数を $T+\alpha$, $T-\alpha$ 周期で送出している。周期 T で送出する場合には、一度重なったバーストはずっと重なるが、本発明により救われる)

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 サービスエリアが複数のゾーンから構成され、各々のゾーンに設けられた基地局と移動局は無線回線により接続される移動通信システムにおいて、前記無線回線は複数のタイムスロットによりフレームが構成されかつ前記移動局は1フレーム毎に1タイムスロットを用いて通話しさらにフレーム毎に順次送信と受信を繰り返す時分割多重回線であり、さらに通話用とは異なる周波数の制御チャネルを各ゾーン共通に設け、各ゾーンの基地局は前記制御チャネルであって他の基地局の制御信号送信タイムスロットと異なるタイムスロットを用いて、前記フレームの長さの整数倍となる所定の周期 T を一定値 α だけオフセットした第一の周期($T+\alpha$)と第二の周期($T-\alpha$)の交互の周期で自ゾーン情報を周期的に送信し、移動局は通話中には通話に使用しないタイムスロットで前記制御チャネルをモニタして、その受信状況に基づいて移行先ゾーンを判定することを特徴とする通話中チャネル切替におけるゾーン選択方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はTDMA-TDD方式を用いた移動通信方式において、通話中チャネル切替に適した周波数有効利用が可能なゾーン選択方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 図2に従来の方式における制御周波数配置を示す。1はいま着目している移動局である。ここでは移動局1が在圏しているゾーンすなわち着目しているゾーン(ゾーン1)の周囲に6つのゾーン(ゾーン2～ゾーン7)がある場合を示している。各ゾーンにはそれぞれ異なる1つの制御専用周波数 $f_1 \sim f_7$ が割当てられる。通信用周波数は各ゾーンで共通で、通話開始の際に空いている周波数を用いる。

【0003】 図3は各ゾーンから送信される制御専用周波数の様子と移動局での通話中タイムスロット使用法を表した図である。(イ)～(ニ)が各ゾーン1～7から送信される制御専用周波数の様子で、(イ)がゾーン1から周波数 f_1 で連続的に送信する様子を、また(ニ)がゾーン7から周波数 f_7 で連続的に送信する様子を示している。また(ホ)は移動局での通話中タイムスロット使用法の図であり、1フレームが4つのタイムスロットより構成される例を示している。10が移動局1が送信に使用するフレーム、11は移動局1が受信に使用するフレームである。TDMA-TDD方式を前提としているので、フレーム毎に送信と受信を順次繰り返すことになる。101と111は通話のために割り当てられたタイムスロットで、101が移動局送信用、111が移動局受信用である。ここでは1番目のタイムスロットを通話用として示したが、もちろん通話毎にこのタイムスロットは適当に定められる。102と112は移動局1

が通話に使用していないタイムスロットであり、他の移動局が通話に使用しているか又は空いているタイムスロットである。またここではタイムスロット111、112と102の高さを異ならせて表示しているが、この高さで移動局の受信レベルを表現しようとしたためである。つまりこの図では、ゾーン1から最も大きいレベルで受信でき、次にゾーン5、そしてゾーン6の順になる。

【0004】 移動局1は通話中には通話に使用していないタイムスロット(ここでは未使用タイムスロットという)102と112で周辺ゾーンの制御専用周波数を常時モニタしてその受信レベルを測定・記憶する。すなわち移動局1は、タイムスロット101でゾーン1の基地局に向けて通話信号を送信した後に未使用タイムスロット102で例えばゾーン6の制御専用周波数 f_6 を受信してその受信レベルを記憶する。もちろん受信レベルが一定値以下だったら記憶せずに棄却してもよい。またタイムスロット111でゾーン1の基地局からの通話信号を受信した後に未使用タイムスロット112でゾーン5の制御専用周波数 f_5 をモニタする。さらに次のフレームの未使用タイムスロットでは上記と同様にゾーン4やゾーン3の制御専用周波数をモニタする。このようにして、移動局1は通話中は周辺ゾーンからの制御専用周波数を常時モニタして受信状況を記憶しておき、通話中のゾーン(ゾーン1)の受信レベルが小さくなってチャネル切替の必要が生じた際には、この記憶している情報に基づいて移行先ゾーンを判定してチャネル切替を行う。この移動局の動作手順を図4に示しておく。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記の従来技術では各ゾーンの制御専用周波数を異ならせる必要があるから、周波数利用効率が悪いという欠点があった。すなわち、周波数を繰り返して使用する一群のゾーン数に相当する数の制御専用周波数が必要であった。本発明では、通話中チャネル切替において、周波数利用効率の優れたゾーン選択方法を実現することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明のゾーン選択方法は、TDMA-TDD方式を使用する移動通信方式において、各ゾーンに共通の制御チャネルと複数の通信用周波数を割当て、各ゾーンの基地局は他の基地局の制御信号送信スロットと異なるスロットでかつ前記制御チャネルを用いて2つの周期 T_1 と T_2 を交互に繰り返した周期で自ゾーン情報を送信し、移動局は通話中には通話に使用しないタイムスロットで前記制御チャネルをモニタして、その受信状況に基づいて移行先ゾーンを判定するものである。

【0007】

【作用】 本発明では、各基地局とも2つの周期を交互に繰り返した周期で自ゾーン情報を送信することにより、

(3)

3

移動局では各基地局からの自ゾーン情報の衝突を防止して、正確に自ゾーン情報を受信することができるから、各基地局とも共通の制御周波数を用いることができ、周波数利用効率を向上させることができる。

【0008】

【実施例】図5は本発明における各ゾーンの制御チャンネル周波数配置の例である。各ゾーンとも共通の1つの制御周波数 f_1 を割り当てる。通信用周波数については従来と同様である。図1が各ゾーンにおける制御チャンネル f_1 での自ゾーン情報（単にゾーン情報ともいう）の送信の様子と移動局における通話中タイムスロット使用法を示す図である。（イ）はゾーン1でのゾーン情報の送信の様子であり、斜線で示したスロットでゾーン情報を送信する。（ロ）はゾーン2での同様の図であり、斜線で示したスロット107が送信されるゾーン情報である。（ハ）はゾーン3での同様の図であり、108と109がゾーン情報である。あるフレームのタイムスロットから次にゾーン情報が送信されるフレームの同一番号のタイムスロットまでの時間を T とする。ここでは1フレームが4タイムスロットにより構成される例を示した。（4チャンネルTDMA）。なお後述の（ニ）に示すように、通信チャンネルにおける1フレームの長さは S であり、 $T=NS$ （ N は整数）であるから、各基地局とも複数フレームに対して1回ゾーン情報（例えばゾーン番号）を送信する。ここでは N フレームに対して1回ゾーン情報を送信する例を示した。

【0009】本発明の最大の特徴はこのゾーン情報の送信方法にあるので、以下で詳細に説明する。各基地局は後述のように、運用開始時に他の基地局の制御チャンネル信号との衝突を検出し、衝突しない時間にバースト的に1スロット送信し、以降は周期的に送信する。従って、多数の基地局からの制御信号は互いに衝突することなく送信することが可能である。しかし、一定の周期 T で送信すると、たまたま移動局の通話中のタイムスロットと衝突した場合には、その基地局からのゾーン情報は移動局では受信できない。（この図ではゾーン3の基地局から送信された信号108が非受信となる。）またフレーム周期 T と移動局の送信または受信フレーム長 S とは整数倍の関係にあるので、一度衝突した基地局からのゾーン情報はその後もしばしば衝突し続けるので、ずっと受信できなくなる。したがって、本発明では、各基地局ともに T を基準として、それよりわずかに前後にオフセットさせた $T_1 = T + \alpha$ と $T_2 = T - \alpha$ という2つの周期で交互にゾーン情報を送信することを最大の特徴とする。具体的には、たとえばゾーン1の基地局はあるフレームで1番目のタイムスロットを用いて自ゾーン情報を送信したら、次のフレームでは3番目のタイムスロットを用いて送信するようにすればよい。もちろん2番目と4番目のスロットを交互に用いてもよい。またここでは4スロット多重の場合を例にしたが、もっと時分割多重

4

数を大きくすれば、多様な送信パターンがありうる。ただし各ゾーンの基地局は互いにフレーム同期をとっていないので多少の時間ズレは生じる。

【0010】（ホ）が移動局での通話中タイムスロット使用法の図であり、10が移動局の送信フレーム、11が受信フレームである。通信チャンネルのフレーム長は S である。101と102が通話のために割り当てられたタイムスロットで、これらは従来と同一である。なお通話に入る前の待受中のタイムスロット使用法はこれとは異なるが、本発明とは無関係なのでここでは述べない。103、104、105、106が未使用のタイムスロットで、この間に受信周波数を f_1 にセットして周辺ゾーンからのゾーン情報を受信する、いわゆるモニタタイムである。なおこのタイムスロットは移動局が現在通信中のゾーン1の基地局との間で同期設定されたものである。

【0011】ここでの例は、モニタタイム104ではゾーン2からのゾーン情報107が受信できたが、モニタタイム103ではゾーン3から例えば3番目のタイムスロットで送信されたゾーン情報108が移動局受信タイムスロット R_1 と衝突して受信できなかった場合である。しかし、ゾーン3の基地局は次にゾーン情報を送信するフレームでは例えば1番目のタイムスロットで送信するということに周期 T よりオフセットさせた時点でゾーン情報109を送信するので、この信号は移動局のモニタタイム105の中に入って送信又は受信タイムスロットとの衝突が回避できることになり、移動局で受信することができる。

【0012】なお、この図では、モニタタイム中に移動局が受信できたゾーン情報の高さを変えて示してあるが、この高さは従来の場合と同様に移動局での受信レベルの大きさを示しており、ここではゾーン3からの受信レベルが大きく、ゾーン2からの受信レベルが非常に小さい場合の例を示した。この場合には、移動局はゾーン1からゾーン3の方向に移動中であることがわかる。

【0013】図6は本発明における移動局の通話中の動作手順である。ステップ S_1 は通話中の工程であり、例えば通信用周波数 f_t 及び1番目のタイムスロット（図1参照）で通話している。 S_2 は未使用タイムスロット中の周辺ゾーンのゾーン情報モニタの工程であり、周波数 f_1 を使用したモニタタイム（図1参照）中の動作である。 S_3 は受信できたゾーン情報の内容と受信レベル値をバッファに一時記憶する工程である。 S_4 は同一の周辺ゾーンについてのメモリ上の受信レベル値と工程 S_3 で測定したバッファ上の受信レベル値との平均をとってメモリ上の受信レベル値を書き替える工程である。移動中はマルチパスフェーディングによって移動局受信レベルは瞬時的に大きく変動しているから、移動平均をとって変動を滑らかにするのである。 S_5 はメモリ上のデータを受信レベル順にソートする工程である。これによ

(4)

5

って周辺ゾーンのうちでの最大受信レベルとなるゾーンが明確になり、チャンネル切替の際に迅速にゾーン選択が可能になる。もちろんこの工程は常時行う必要はなく、S 7に示すチャンネル切替動作に入ってから行ってもよい。さらにソートの方法もレベル順だけでなく、ゾーン順に行ってもよい。通話中はS 1～S 5までの工程が常時繰り返される。S 6は移動局がゾーン1から周辺ゾーンに移行したためにゾーン1からの受信レベルが小さくなったことを検出する工程である。これによって通話中チャンネル切替動作に移行する。この工程がS 7である。以上が本発明における移動局の動作内容である。

【0014】図7は受信レベルを記憶するメモリの構成例である。これは10個の周辺ゾーンのレベルを記憶できる例である。20が受信レベル値であり、たとえば移動平均値をとったものである。番号1から受信レベルが大きい順にソートした例である。なおレベルの平均はもちろん移動平均に限定されるものではない。21はゾーン情報であり、ゾーン名（ゾーン識別番号でもよい）やそのゾーンの基地局に接続される交換局名等が該当する。このようにメモリを構成しておけば、番号1に記憶されたゾーンを移行先ゾーンと判定することができる。

【0015】図8は本発明に適する移動局1の構成である。31は送信部、32は受信部、30は送受共用部、40はアンテナ、34は局部発振器用シンセサイザ、33はf 1受信用局部発振器（例えばTCXO）、35は切替スイッチである。通信タイムスロット101や102ではシンセサイザ33を使用し、モニタタイム103～106ではTCXO 33（もちろんシンセサイザ33とは別のシンセサイザでもよい）を使用するように切替スイッチ35を切り替える。36は通話信号を処理するためのベースバンド処理部であるが、本発明とは直接関係ないため詳しい説明は省略する。37は受信レベル記憶用メモリであり、図7でその1例を説明したものである。38は受信信号レベルを測定するレベル検出部であり、39は移動局全体の動作を制御する制御部である。もちろん図6に示した動作も制御部39の制御のもとに行われる。

【0016】図9は本発明における基地局の動作手順である。ステップS 11は基地局の電源をオンにして動作を開始する工程、S 12は基地局制御部をリセットする工程である。S 13はある一つのタイムスロットを選定する工程である。具体的には種々の選定方法があり得るが、一例として制御部内で乱数を発生させてその乱数値に等しい番号のスロットを選ぶ方法がある。S 14は、この選定したスロットで制御周波数f 1の受信レベル（すなわち干渉量）を測定して、そのスロットを他の基地局がゾーン情報用に既に使用しているか否かを検出する工程である。もし受信レベルが所定値より大きい、すなわち他の基地局がそのスロットを既に使用中の場合には、工程S 13に戻って他のスロットについて同様の工

6

程を繰り返す。他の基地局が使用していないスロットがあった場合には、S 15でそのスロットをこの基地局のゾーン情報送信用スロットし、周波数f 1でゾーン情報を1スロット分送信する。工程S 16はS 15で送信した時より、 $(T + \alpha)$ 経過後に次のゾーン情報を送信する工程であり、S 17はS 16で送信した時より $(T - \alpha)$ 経過後にゾーン情報を送信する工程である。それ以降は工程S 16とS 17を繰り返すことにより、周期 $(T + \alpha)$ と $(T - \alpha)$ を交互に繰り返しながら周期的にゾーン情報を送信する。具体的には、例えば4チャンネルの時分割多重の場合には、工程S 16で1番目のスロットで送信したら、S 17では3番目のスロットで送信するようにすればよい。（もちろん他のスロットは移動局との間の通話に使用される。）図10は各ゾーンに配置される基地局の構成例である。1つのゾーンを1つの基地局で構成した場合の基地局の例であるが、もちろん各ゾーンは複数の基地局で構成してもよく、その場合にも基地局の基本的構成は同一である。50は基地局全体、51と52はアンテナである。ここでは受信ダイバーシチを行う場合を例にとったのでこのようにしたが、もちろん受信ダイバーシチを行わない構成も可能である。501と502は送受信切替部、503はアンテナ切替部、504は通信用の送信部、505と506は通信用の受信部である。ダイバーシチを行うために2つの受信部が必要である。507は局部発振器用シンセサイザで送信部504と受信部505、506と接続される。508はアンテナ切替制御部であり、2つの受信部505、506の受信レベルを比較して大きい方のアンテナ・受信部を切替制御するものである。509は受信レベル検出部であり、また510は通信用の送信・受信処理を行うベースバンド処理部である。ここから通信回線が交換局（ISMA）に接続される。511は基地局の動作を制御する制御部である。図9に示したゾーン情報f 1の送出制御も制御部511によって行われる。

【0017】以上の実施例では、基地局からの信号受信レベルを用いて移行先ゾーンを検出例を述べたが、もちろん受信レベルには限られずに制御信号の誤り率等を用いる方法もある。この場合の例を以下に述べる。図11は各基地局から制御チャンネルf 1を用いて伝送される自ゾーン情報の信号構成と、移動局における基地局選択用メモリの構成例（図7の変形例）である。自ゾーン情報には、情報部分の他に同期用のユニークワード（UW）と誤りチェック用のCRCビットが付加されるから、このUWまたはCRCビットの誤り率を用いて移行先ゾーンを検出できる。例えばUWを用いる場合には、移動局でUWの相関検出を行うことにより誤りビット数を求め、それをメモリに記憶しておく。22はこの場合の誤りビット数である。ゾーン移行時には最も誤りビット数の少ないゾーンを移行先ゾーンと判定すればよい。受信レベルが大きい時は1 UW中の誤りビットは少なく、小

(5)

7

さい時は大きくなるからである。つまり受信レベルとUWの誤りビット数はほぼ対応関係にあるから、UWを用いる場合の移動局の動作は、先の例における受信レベルを誤りビット数に置き換えたものと等価となる。

【0018】またCRCビットを用いる場合には、その信号の受信の有無しかわからないので、UWのように簡単にはいかない。この場合には直前の数フレームにわたる受信率の移動平均をゾーン毎に求めて移動局のメモリに記憶するとともに、その値の最小となるゾーンを移行先ゾーンと判定すればよい。この場合の移動局のメモリ22の部分は、非受信率の移動平均値を小さい順に（又は受信率の移動平均値を大きい順に）並べたものになるのが普通である。（もちろんこれだけに限られず、これは等価なものであれば、異なる情報を記憶しておいてもよい。）この場合の移動局の動作も、先の例の受信レベルを受信率と置き換えたものと等価となる。

【0019】以上の実施例では、基地局は図1に示したように、2つの周期を用いたものではあるが全体的には周期的にゾーン情報を送信する例を説明した。このようにすれば、各基地局からの信号は衝突しないから、多数の基地局があっても有効に動作するが、もし基地局がそれほど多くないシステムの場合には、ゾーン情報をランダムに送信する実施例も有効である。もちろん、この場合には基地局はゾーン情報送信前に他の基地局との信号衝突の有無を検出し、衝突していない時に送信する。この場合には、基地局は衝突検出機能（干渉検出）と時間Tのタイマー機能を有し、あるフレームで1スロット分ゾーン情報を送信したらタイマーをオンにして時間Tだけ待ち、タイマーオフ後に衝突を検出して衝突がなければ送信し、衝突があったら衝突がなくなるまで待ってから送信すればよい。

【0020】

【発明の効果】本発明により、周波数をあまり使用せずに、従来と同等のゾーン検出識別精度でチャネル切替が

8

可能となり、周波数有効利用が実現でき、特に極小ゾーン構成をとるシステムに顕著な効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における各ゾーンからのゾーン情報送信の様子と移動局における通話中タイムスロット使用法を示す図である。

【図2】従来の技術における制御チャネル用周波数配置を示す図である。

【図3】従来の技術における各ゾーンからのゾーン情報送信の様子と移動局における通話中タイムスロット使用法を示す図である。

【図4】従来の技術における通話中の移動局の動作である。

【図5】本発明における制御チャネル用周波数配置を示す図である。

【図6】本発明における通話中の移動局の動作である。

【図7】移動局に設けられる受信情報記憶用メモリの具体的構成例である。

【図8】本発明に好適な移動局の構成図である。

【図9】本発明における基地局の動作手順である。

【図10】本発明に適する基地局の構成図である。

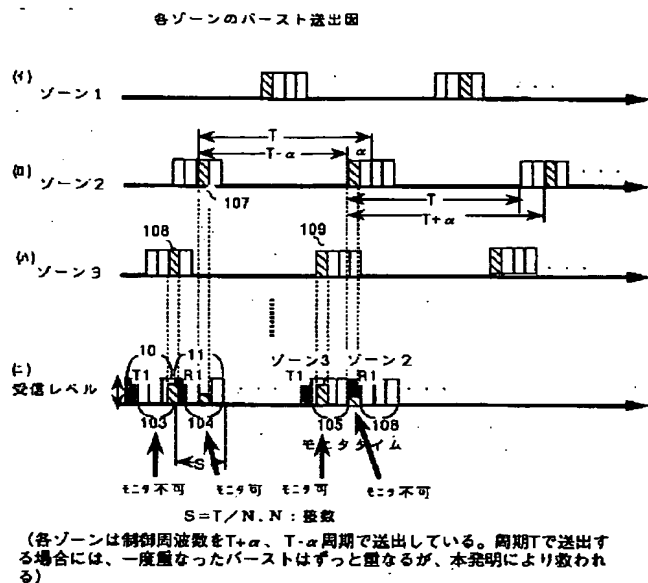
【図11】移動局に設けられる受信情報記憶用メモリの別の構成例である。

【符号の説明】

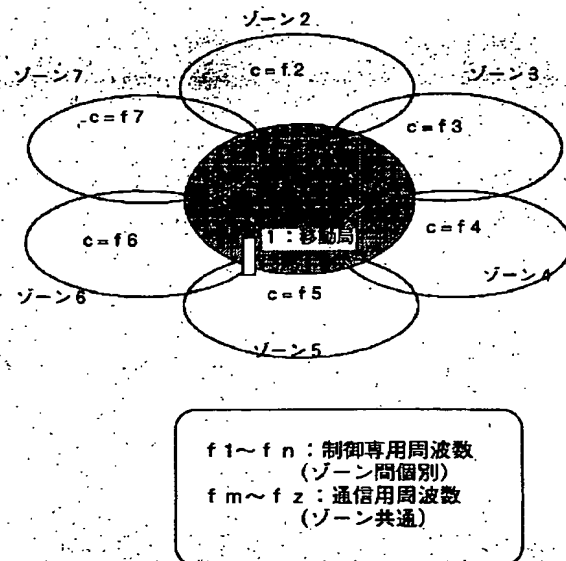
10	移動局送信フレーム
11	移動局受信フレーム
101	移動局の送信信号
102	移動局の受信信号
103	モニタタイム
104	モニタタイム
105	モニタタイム
106	モニタタイム
107	基地局から送信されるゾーン情報
108	基地局から送信されるゾーン情報

(6)

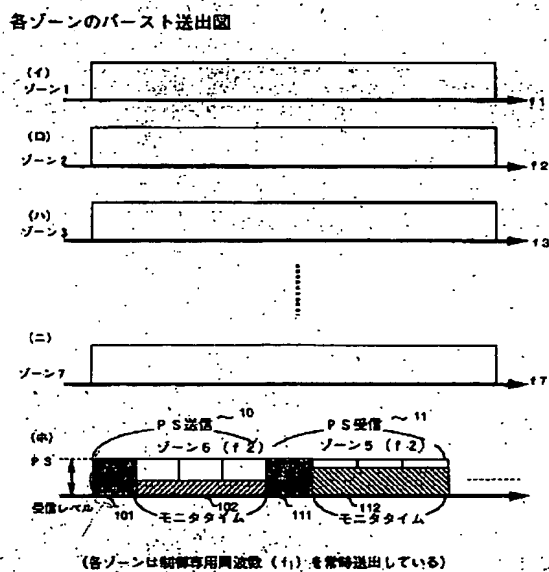
【図1】



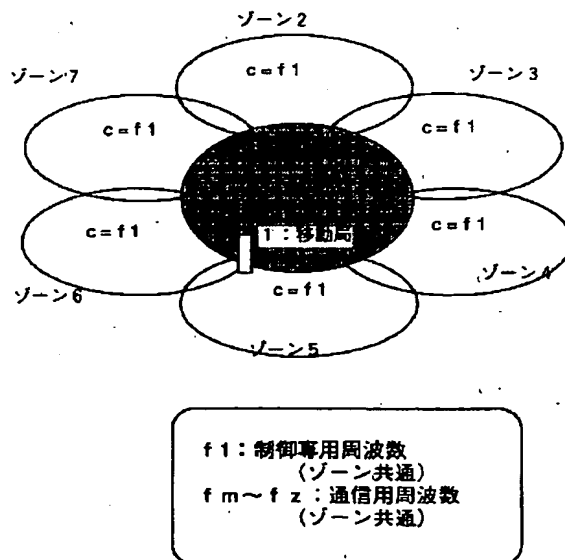
【図2】



【図3】

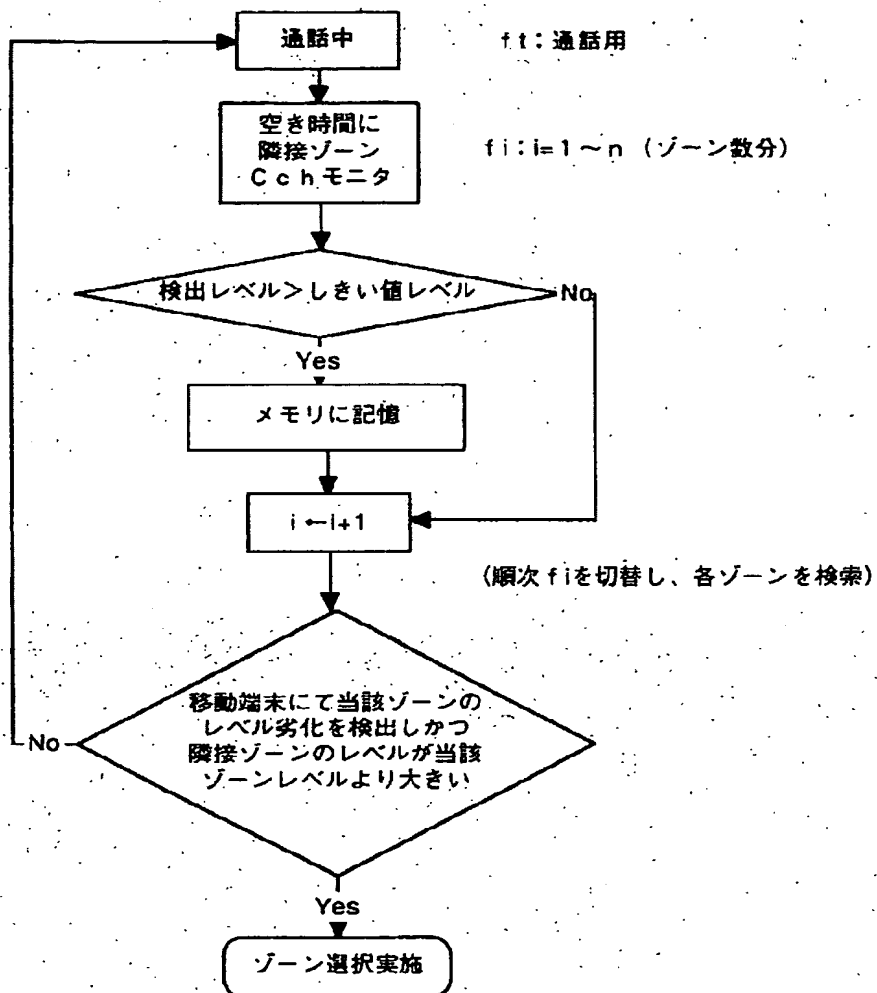


【図5】



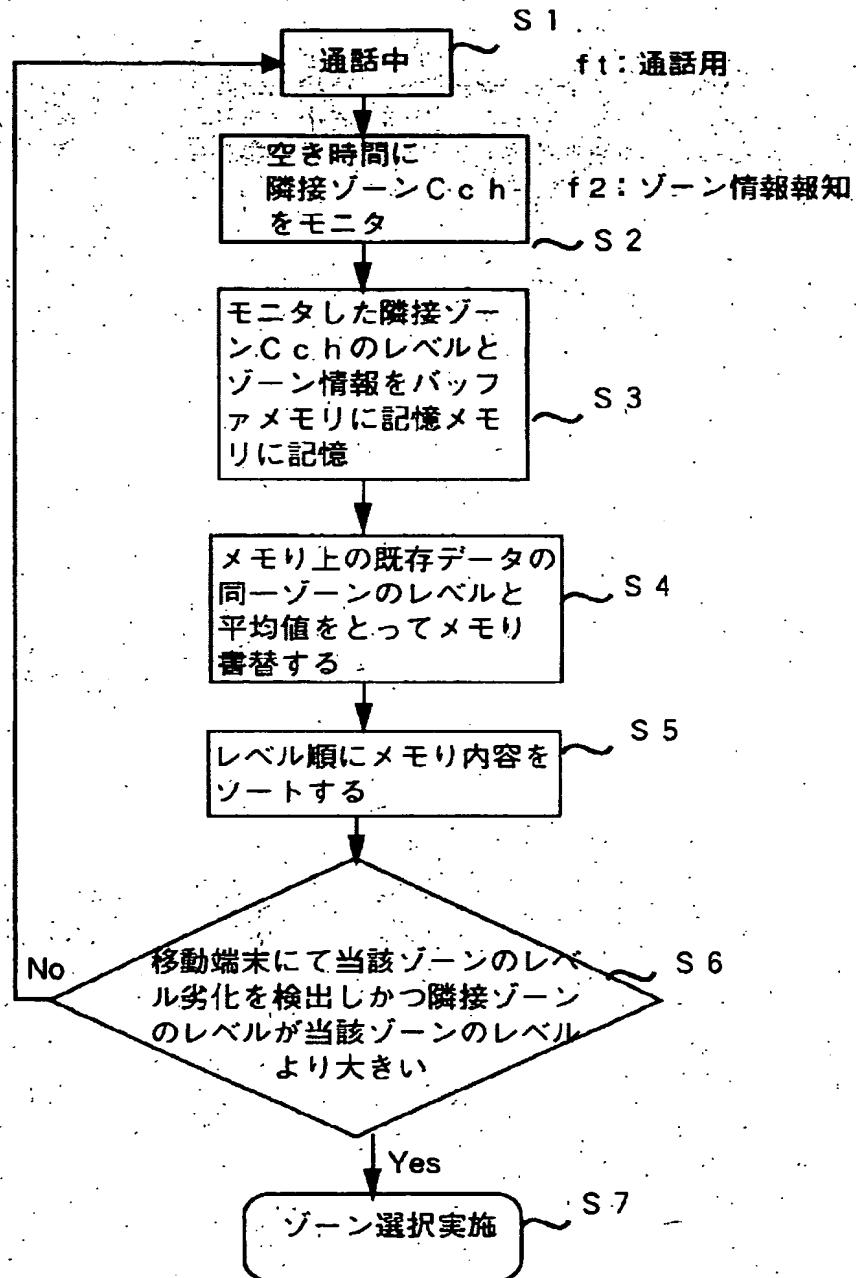
(7)

【図4】



(8)

【図6】



(9)

【図7】

メモリ構成

No	レベル ²⁰	ゾーン情報等 ²¹
1	42	BS7、
2	38	BS4、
.....		
10	30	BS2、

【図11】

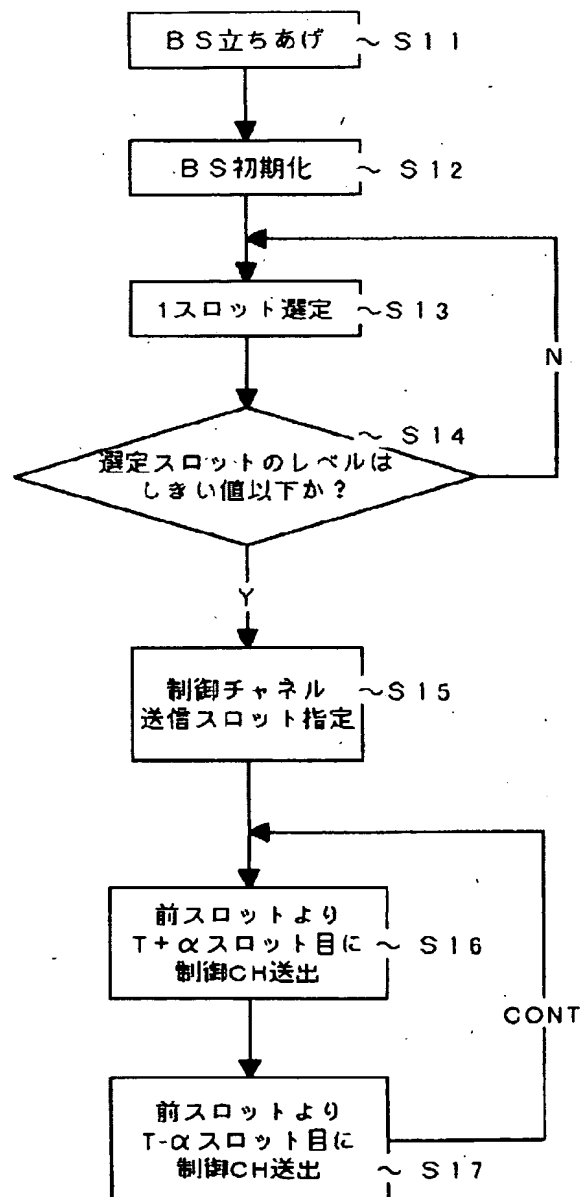
制御用スロット構成例

UW	データ	CRC
----	-----	-----

メモリ構成

No	繰り返しビット数 (UW) ²²	ゾーン情報等 ²¹
1	0	BS7、
2	2	BS4、
.....		
10	5	BS2、

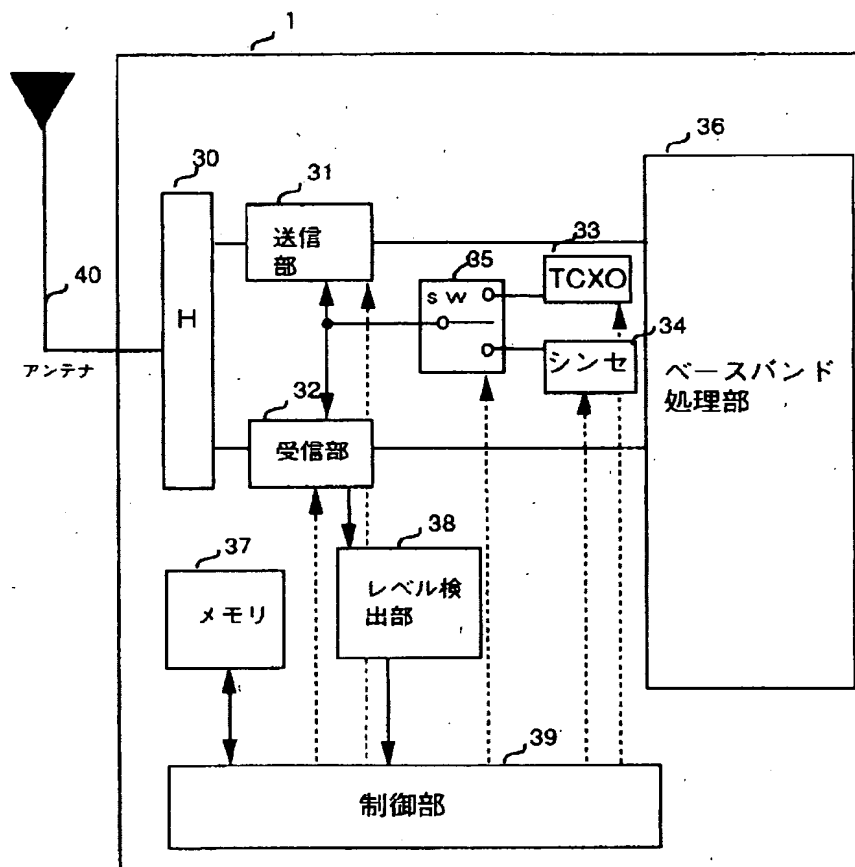
【図9】



(10)

【图 8】

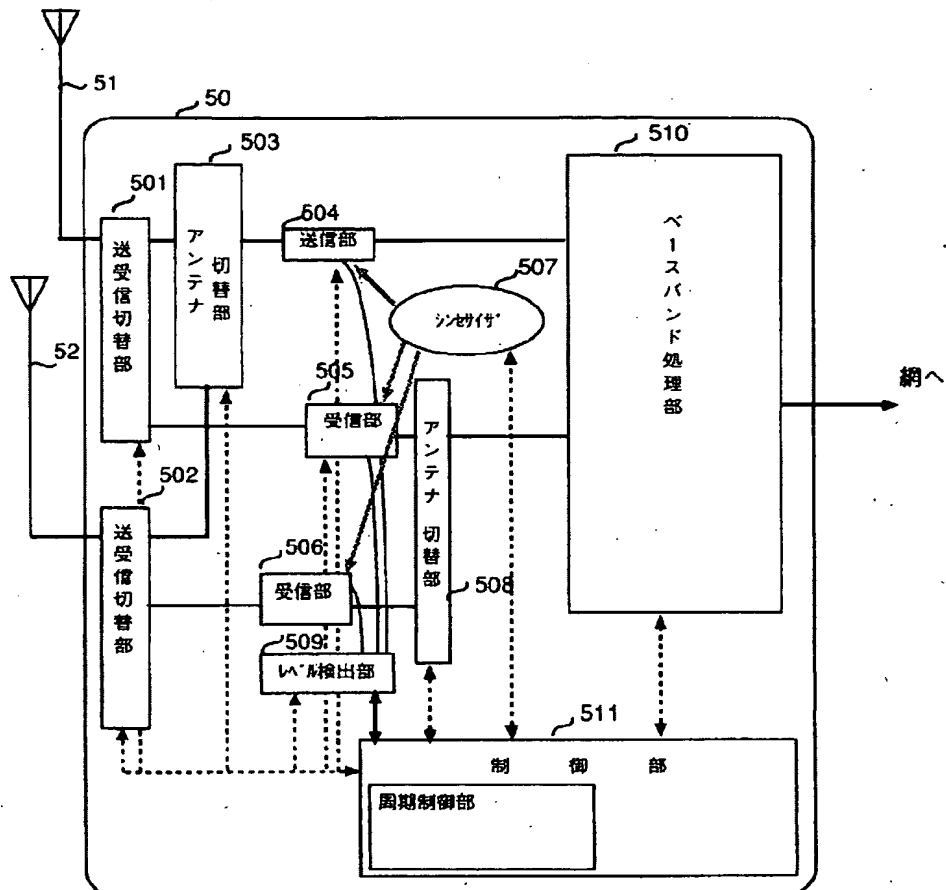
移動局構成例



(11)

【図10】

基地局構成例



フロントページの続き

(72) 発明者 村上 信悟
 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日
 本電信電話株式会社内

(72) 発明者 近藤 勢津子
 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日
 本電信電話株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.